

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 6 月 11 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 5/232		C 9187-5C		
G02B 7/28				
H04N 5/232		A 9187-5C		
7/18		G 8626-5C		
		7811-2K		
			G02B 7/11	K
			審査請求 未請求 請求項の数 1	(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平 3 - 8 7 6 8 7

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 3 月 26 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 7 6

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

(72) 発明者 児玉 晋一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オ

リンパス光学工業株式会社内

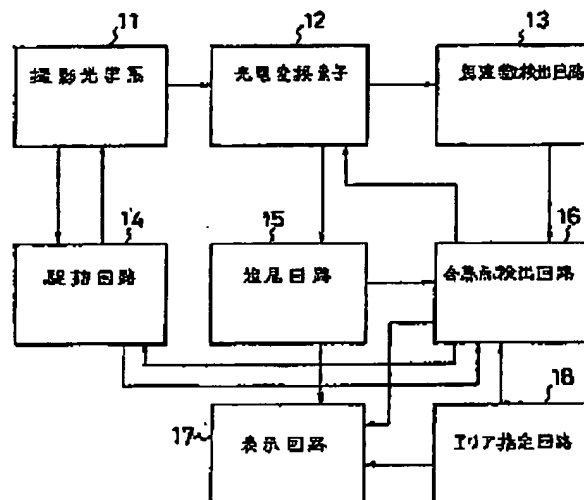
(74) 代理人 弁理士 鈴木 武彦

(54) 【発明の名称】 動体追尾装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、追尾被写体の A F 精度を上げるために合焦点検出用の周波数信号を記憶するメモリの増大を抑えるため、追尾のための加算映像信号用メモリの空領域を焦点検出用の周波数成分のメモリに充てることを特徴とする。

【構成】 光電変換素子 12 が撮影光学系 11 からの光分布を電気信号の分布に変換し、光電変換素子 12 の画素信号、投影信号から、周波数検出回路 13 にて特定周波数が抜き出される。そして、合焦点検出回路 16 に於いて、周波数検出回路 13 からの信号と撮影光学系 11 の情報に基づき、駆動回路 14 へ駆動信号が出力され、撮影光学系 11 の合焦点が検出される。また、合焦点検出回路 16 により、追尾回路 15 またはエリア指定回路 18 からの特定エリア指定信号に基づいて、光電変換素子 12 の特定エリアの信号が読出され、表示回路 17 に特定エリア等が表示される。



(2)

特開平5-145822

1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 撮像光学系と、

この撮像光学系を介した被写体像をイメージ信号に変換するための光電変換素子と、

この光電変換素子の出力信号から特定周波数成分を抜き出す周波数検出手段と、

フォーカスエリアを設定するためのフォーカスエリア設定手段と、

フォーカスエリアより広い追尾エリア内の上記光電変換素子の各行ごとに加算値を演算する加算手段と、

上記フォーカスエリアを含む行の上記加算値を各行ごとに記憶する第1記憶手段と、

上記追尾エリア内の全行の上記加算値を記憶可能な容量を有し、相関演算を行う領域について上記加算値を記憶すると共に、望んでいる領域に上記特定周波数成分を記憶する第2記憶手段と、

上記第1及び第2記憶手段にそれぞれ記憶された加算値に基いて相関演算を行い追尾を行う追尾手段と、

この追尾手段によって追尾されたフォーカスエリアについて上記第2記憶手段に記憶された特定周波数成分に基いて合焦検出を行う合焦検出手段とを具備することを特徴とする動体追尾装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は動体追尾装置に関し、特にメモリを増加することなく追尾被写体のAF精度を改善した動体追尾装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、映像信号に基づいて動体追尾を行うシステム映像信号に基いて動体追尾を行うシステムが、種々提案されている。

【0003】 例えば、特願平02-104637には、垂直、水平方向に映像信号を投影して、動体追尾を行いながら追尾用の信号の微分値を逐に合焦点検出を行うシステムが開示されている。図16(a)及び(b)は、この概略を示したもので、簡単のために点光源で説明するものとする。図中、XSUMは垂直方向に投影した信号を示し、YSUMは水平方向に投影した信号を示す。MOSセンサを用いてXSUM、YSUMを容易に出力できるように構成している。図16の(a)及び(b)は、合焦時の像の移動をXSUM、YSUMにて検出するものである。

【0004】 映像信号を用いて、その周波数成分の変化に注目し合焦点検出を行うシステムは、NHK技法第17巻第1号にて石田他により発表された“山登りサーボ方式によるテレビカメラの自動焦点調整”の中で開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図17は、レンズデフォーカスと周波数成分の電圧値を示したものである。同

2

図に於いて、合焦時は鮮鋭度が高い、つまり高周波成分が大きいことを示し、逆に非合焦時は鮮鋭度が低下し、エッジ部がぼける、つまり高周波成分が小さくなることを示している。このように、特定周波数成分の変化に着目し周波数成分のピーク位置へ撮像光学系を駆動するようになっている。すなわち、このような合焦点検出のシステムは、図18に示されるように、A/D変換器1、メモリ2、追尾処理回路3、周波数検出回路4、A/D変換器5、メモリ6及び合焦検出回路7を有して構成されている。入力された同一の映像信号から、追尾用A/D変換器1で上記信号をA/D変換し、メモリ2に格納する。これと同時に、周波数検出回路4の周波数値をA/D変換器5で変換してメモリ6に格納する。ところが、追尾処理の結果に基いて、周波数値の格納するメモリ6をアクセスし、合焦点検出を行ったのでは、メモリの規模が増大してしまうものであった。

【0006】 上記動体追尾時の映像信号の読出しに関しては、MOSセンサにより、追尾ブロック内の出力をX方向とY方向に電流加算して読出す方式がある。また、一度映像信号をデジタル値に変換して、デジタル信号処理にて加算を行う方式もある。

【0007】 しかしながら、これらの方式は、投影信号を使用して合焦点検出を行うため、検出精度は高くないものであった。

【0008】 ところで、動体追尾と合焦点検出を同一センサにて行う場合、映像信号より動体位置を検出してから、合焦点検出のための周波数検出を行う必要があり、動体検出と周波数検出を時分割で行ったのでは、動体を追尾しながら合焦点検出は困難なものである。つまり、映像信号から周波数検出と動体追尾用の信号を同じ領域から抽出したのでは、追尾物体がフォーカスエリアから外れる場合があり、精度の高い合焦点検出ができない。

【0009】 図19(a)、(b)及び(c)は、時間と追尾物体、フォーカスエリアの移動を示したものである。同図(a)、(b)及び(c)は、それぞれ1フィールドずつずれているものとする。同図(a)は、設定時( $t=t_1$ )で、追尾物体(点線)とフォーカス(実線)は同一領域となる。同図(b)は、追尾物体が動いている( $t=t_2$ )ので、同時に追尾と合焦点検出を行うと追尾物体とフォーカスの領域がずれてしまうことを表している。更に、同図(c)は、追尾物体が画面垂直方向の動きのみになった場合( $t=t_3$ )で、追尾物体とフォーカスの領域は一致している。したがって、同図(a)から(b)への過程で合焦点検出の精度が落ちる。

【0010】 また、合焦点検出の精度を上げるために、映像信号に対応して、周波数信号を同時に持とうとすると、記憶するメモリが膨大となりコストアップ等の問題が発生する。

【0011】 この発明は、メモリを増大させてコストア

50

( 3 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

3

ップが生じることなく、同一センサにて簡単な構成で動体追尾と合焦点検出を同時に行うことのできる動体追尾装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】すなわちこの発明は、撮像光学系と、この撮像光学系を介した被写体像をイメージ信号に変換するための光電変換素子と、この光電変換素子の出力信号から特定周波数成分を抜き出す周波数検出手段と、フォーカスエリアを設定するためのフォーカスエリア設定手段と、フォーカスエリアより広い追尾エリア内の上記光電変換素子の各行ごとに加算値を演算する加算手段と、上記フォーカスエリアを含む行の上記加算値を各行ごとに記憶する第 1 記憶手段と、上記追尾エリア内の全行の上記加算値を記憶可能な容量を有し、相関演算を行う領域について上記加算値を記憶すると共に、空いている領域に上記特定周波数成分を記憶する第 2 記憶手段と、上記第 1 及び第 2 記憶手段にそれぞれ記憶された加算値に基づいて相関演算を行い追尾を行う追尾手段と、この追尾手段によって追尾されたフォーカスエリアについて上記第 2 記憶手段に記憶された特定周波数成分に基づいて合焦検出を行う合焦検出手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【作用】この発明の動体追尾装置では、撮像光学系を介して光電変換素子が被写体像をイメージ信号に変換し、この光電変換素子の出力信号は周波数検出手段で特定周波数成分が抽出される。また、フォーカスエリア設定手段によりフォーカスエリアが設定され、このフォーカスエリアより広い追尾エリア内の上記光電変換素子の各行ごとに加算値が加算手段で演算される。そして、上記フォーカスエリアを含む行の上記加算値が、各行ごとに第 1 記憶手段に記憶され、一方、上記追尾エリア内の全行の上記加算値を記憶可能な容量を有する第 2 記憶手段には、相関演算を行う領域について上記加算値が記憶されると共に、その空いている領域に上記特定周波数成分が記憶される。追尾手段では、上記第 1 及び第 2 記憶手段にそれぞれ記憶された加算値に基づいて相関演算が行われ、この追尾手段によって追尾されたフォーカスエリアについて、上記第 2 記憶手段に記憶された特定周波数成分に基づいて合焦検出手段で合焦検出が行われる。

【 0 0 1 4 】

【実施例】以下図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

【 0 0 1 5 】図 1 はこの発明の動体追尾装置の実施例で概念を示すブロック図である。同図に於いて、撮影光学系 11 は被写体からの光線を光電変換素子 12 に導くもので、この光電変換素子 12 は上記撮影光学系 11 からの光分布を電気信号の分布に変換する。上記光電変換素子 12 の画素信号、投影信号からは、周波数検出回路 13 にて特定周波数が抜き出される。そして、合焦点検出回路 16 で

4

は、周波数検出回路 13 からの信号と駆動回路 14 を介して得た撮影光学系 11 の情報 (MTF 特性、レンズ位置、絞り、焦点距離  $e f c$ ) を基に、駆動回路 14 へ駆動信号を出力し、撮影光学系 11 の合焦点を検出し、また追尾回路 15、またはエリア指定回路 18 からの特定エリア指定信号に基づいて光電変換素子 12 の特定エリアの信号を読出し、更に表示回路 17 に特定エリア、合焦マーク等を表示させる。

【 0 0 1 6 】上記駆動回路 14 は、撮影光学系 11 の情報を合焦点検出回路 16 へ出力し、合焦点検出回路 16 からの駆動信号に基づいて撮影光学系 11 を駆動する。また、追尾回路 15 は、光電変換素子 12 からの投影信号に基づいて動体の位置を検出し、合焦点検出回路 16 と表示回路 17 に特定エリア指定信号を出力する。更に、表示回路 17 は、追尾回路 15 及びエリア指定回路 18 からの特定エリアと合焦点検出回路 16 からの合焦信号を表示するものであり、エリア指定回路 18 は動体位置、フォーカスエリアを外部から設定する回路である。

【 0 0 1 7 】このような構成の動体追尾装置に於いて、合焦点検出回路 16 は、図 2 に示されるように、追尾領域 19 をフォーカスエリア 20 より大きく取り、周波数検出回路 13 の特定周波数信号を追尾領域 19 の全体に於いて特定周期でサンプルする。そして、このサンプルされた信号を A/D 変換し、フォーカスエリア 20 に対応する領域の A/D 変換信号を加算する。この加算信号は、図 17 に示される周波数成分とする。上記追尾領域 19 及びフォーカスエリア 20 は、動体移動に伴って画面内を移動するものである。

【 0 0 1 8 】ここで、説明の簡単のために、1 次元の追尾領域 19 の特定周波数のデータを図 3 (a) 及び (b) に示す。追尾領域 19 の全領域に於いて、特定周波数成分をフォーカスエリア 20 より小さいブロックとしてそのブロックの位置情報と共に有している。これにより、図 3 の (a) から同図 (b) に追尾物体が移動しても、追尾物体の位置を検出した後に、検出した位置に対応したフォーカスエリアの領域の特定周波数成分を加算することができる。更に、動体検出動作と信号読出しを略同時に行い、動体検出に使用するメモリの一部を一時的に使用、すなわち、初期に於いては、まだデータが入力されていないメモリ領域を使用し、動体検出の相関を行った後には、相関の低い部分をメモリ領域を繰返し使用する。そして、そのメモリにブロックごとの特定周波数成分を記憶する。

【 0 0 1 9 】このようにして、動体を追尾し、常に追尾したフォーカスエリアの特定周波数成分を用いて合焦点検出を行い、且つメモリを殆ど増加させることなく、高速、高精度化を図ることが可能になる。

【 0 0 2 0 】次に、図 1 の回路の詳細について説明する。

【 0 0 2 1 】光電変換素子 12 は、CCD 等の固体撮像素

50

(4)

特開平5-145822

5

6

子にて構成されるもので、固体撮像素子の積分終了後映像信号を読出す。また、周波数検出回路13は、複数のバンドパスフィルタ(BPF)で構成され、複数のBPFをそれぞれ撮像光学系11の条件により切換えて用い、合焦点検出回路16へ信号を出力する。

【0022】上記駆動回路14は、撮像光学系11の各種の特性を合焦点検出回路16に出力すると共に、合焦点検出回路16からの駆動信号を受けて撮像光学系を駆動する。また、上記追尾回路15は、追尾領域19の信号をA/D変換し、デジタル加算演算処理にて図16(a)及び(b)に示されるような投影信号XSUM及びYSUMを作り、動体位置を検出し位置信号を合焦点検出回路16と表示回路17に出力する。また、フォーカスエリア20を設定するエリア指定回路18は、ジョイスティック、ファーストレリーズと兼用または、特開平2-235074号にて開示されている方式を用いる。

【0023】上記合焦点検出回路16は、周波数検出回路13の信号をA/D変換してフォーカスエリア内のデジタル値を加算し、駆動回路14を駆動しながら加算値のピーク位置、つまり撮像光学系11の合焦点位置を検出する。また、BPFの切換え制御は、撮像光学系11の絞り、焦点距離、MTF特性、撮像光学系11の位置等の光学情報により行う。上記表示回路17は、追尾回路15、エリア指定回路18からのフォーカスエリア20の情報に基き、これらの情報をファインダー内に表示する。更に、合焦点検出回路16からの合焦状態信号にて、合焦状態を表示する。

【0024】次に、合焦点検出回路16にて、特定周波数を検出する部分の構成を図4に示す。

【0025】この合焦点検出回路16は、周波数検出回路13の信号をA/D変換するA/D変換回路161と、A/D変換回路161のデータを記憶するメモリ回路162と、追尾回路15の追尾動体の位置信号、またはエリア指定回路18からの信号に基いて合焦点検出用のフォーカスエリア20、追尾領域19を設定し、動体位置を含むフォーカスエリア20の周波数成分のみを加算する演算処理回路163にて構成される。

【0026】メモリ回路162のメモリ構成と追尾領域19、フォーカスエリア20の関係は、図5に示されるようになっている。同図に於いて、 $t=t_1$ にて追尾被写体をフォーカスエリア20にて描らえ、 $t=t_1$ にて追尾被写体を追尾する。 $t=t_1$ は、 $t=t_1$ の次の画像データを取り込む時間とする。メモリ回路162は、メモリH a、メモリV a、メモリH b、メモリV bで構成されている。この場合、追尾領域19の画素数は $Nth \times Ntv$ 、フォーカスエリア20の画素数は $Nfh \times Nfv$ とすると、 $t=t_1$ のフォーカスエリア20のV、Hへの投影信号を記憶するメモリH a、メモリV aは、それぞれ $Nfh$ 、 $Nfv$ のメモリ数を有する。更に、 $t=t_1$ の追尾領域19のV、Hへの投影信号を記憶するメモリH b、メモリV bは、それぞれ $Nth$ 、 $Ntv$ のメモリ数を有

する。

【0027】ここで、1画面内の追尾領域19の1画素の信号を $A(h, j)$ とし(但し $h$ はH方向のパラメータ、 $j$ はV方向のパラメータ)、以下図6及び図7のフローチャートを参照して、合焦点検出の動作を説明する。

【0028】先ず、サブルーチンプログラムDFをスタートさせる。次いで、ステップS1で、エリア設定回路18にて動体位置設定とフォーカスエリア20内の周波数成分量メモリF(0)、合焦点方向判定メモリSS、相關値メモリSk0、各係数 $i, j, h$ が、イニシャライズ( $F(0)=0, SS=0, Sk0=99, i=j=h=1$ )される。ステップS2では、フォーカスエリア20が上述したステップS1に基いて設定される。こうして、ステップS3にてフォーカスエリア20を中心としてフォーカスエリア20より大きな領域が追尾領域19として設定される。

【0029】ステップS4では、フォーカスエリア20内の追尾データ(V、H投影信号)がV、H各方向のメモリVa、Haに記憶される。そして、ステップS5にて、フォーカスエリア20内の特定周波数が検出され、F(0)へ記憶される。次いで、ステップS6で撮像光学系11が正方向に駆動され、ステップS7で上記ステップS6の撮像光学系11の駆動方向メモリがFS=0とされる。

【0030】ここで、1度目の相關を示すフラグをWE=0とする(ステップS8)。WEは、メモリVbのどの領域が空いているかに関係するものである。次いで、WE=0であるか否かが判定される(ステップS9)。このステップS9にて、メモリ状態を示すフラグWEがWE=1の場合、ステップS10に進んでフォーカスエリアブロックの周波数加算値が、新しく入力可能になったメモリ領域PまたはQに入力されて、ステップS12に進む。一方、WE=0の場合、ステップS11に進んで、追尾領域19内の特定周波数成分が一定間隔にてサンプリングされ、A/D変換後フォーカスエリア20より小さなブロックごとに、A/D変換された特定周波数が加算され、まだ新しい加算データが記憶されていないメモリVb(V方向の下位の番地)に追尾相關のデータと混在が発生する前まで記憶される。

【0031】次いで、ステップS12にて、データが読出されながらV方向に加算された(投影された)データが、メモリHb(h)に記憶される。ここで、 $h$ はH方向1ラインの画素数 $1 \sim Nth$ でループするものである。そして、ステップS13では、同様にH方向に加算された(投影された)データが、メモリVb(j)に記憶される。その後、ステップS14で、1H読出し終了判定( $h=Nth$ )がなされる。このステップS14で、1H読出しが終了していない場合、ステップS15に進んでH方向の画素数 $h$ がインクリメントされた後、ステップS12

(5)

特開平5-145822

7

8

に戻る。

【0032】上記ステップS14に於いて、1H読出しが終了している場合、次のステップS16にて、読出されたライン数の判定( $j \geq Nfv$ )がなされる。このステップS16に於いてNfvラインが読出されてない場合は、ステップS17に進んで、jがインクリメントされてhが1にされた後、ステップS11へ戻る。一方、ステップS16にて、Nfvラインが読出されている場合は、ステップS18でiがイニシャライズ( $i=1$ )される。次いで、ステップS19でV方向メモリVa(i)、Vb( $j-Nfv+1$ )が、D0(i)、D1(i)に代入される。

【0033】そして、ステップS20に於いて、 $i=Nfv$ の判定が行われ、 $i=Nfv$ でないならば、ステップS21に進んでiがインクリメントされ、その後ステップS19へ戻る。上記ステップS20にて、 $i=Nfv$ ならば、ステップS22の位置検出サブルーチンプログラムDSにてV方向の位置が検出される。次いで、ステップS23にて、1度目の相関を示すフラグWEが、WE=1とされる。

【0034】ステップS24では、相関値Sk1、Sk0の比較が行われ、 $Sk0 > Sk1$ であれば、ステップS25に進んでSk1がSk0に代入される。これは、新しいデータの方が、相関が高いことを表しており、次の基準とされる。そして、ステップS26では、追尾領域19内のフォーカスエリア20より小さなブロックごとに特定周波数が加算された値が代入されるメモリとして、Vb( $j-Nfv+1$ )に相当するブロックごとの周波数成分が格納されているメモリ領域Pがクリアされる。一方、上記ステップS24に於いて、 $Sk0 > Sk1$ でないならば、新しいデータの方が相関が低いことを表しており、追尾領域19内のフォーカスエリア20より小さなブロックごとに特定周波数が加算された値が代入されるメモリとして、Vb(j)に相当するブロックごとの周波数成分が格納されているメモリ領域Qがクリアされる。

【0035】次に、ステップS28に於いて、追尾領域19の読出し状況が検出される( $j=Ntv$ )。このステップS28にてデータが全て読出されてない場合は、ステップS29に進んでjがインクリメントされ、ステップS9に戻る。そして、このステップS29にて、メモリ状態を示すフラグWEがWE=1の場合は、ステップS10に進んで、フォーカスエリアブロックの周波数加算値が新しく入力可能になったメモリ領域PまたはQに入力される。これに対して、上記ステップS28に於いて、追尾領域19の全てのデータが読出されていれば、ステップS30に進んでmがイニシャライズ( $m=0$ )され、その後、ステップS31でiがイニシャライズ( $i=1$ )される。次いで、ステップS32にて、Ha(i)、Hb(m+1)がD0(i)、D1(i)に代入される。但し、 $m=0 \sim Nth-Nfh$ とする。

【0036】次に、ステップS33にて、 $i=Nfh$ の判定が行われる。このステップS33に於いて、 $i=Nfh$ でないならば、ステップS34に進んでiがインクリメントされた後、ステップS32へ戻る。また、上記ステップS33にて、 $i=Nfh$ ならば、ステップS35の位置検出サブルーチンプログラムDSにて、H方向の位置が検出される。

【0037】次いで、ステップS36では、H方向全て相関が終了したかが検出される( $m=Nth-Hfh$ )。このステップS36にて、H方向の相関がまだ終了していない場合( $m=Nth-Nfh$ でない場合)は、ステップS37に進んで、H方向にmがインクリメントされた後、ステップS31に戻る。一方、上記ステップS36にて、H方向の相関が全て終了している場合( $m=Nth-Nfh$ )は、V、H両方向の相関値より追尾被写体の位置が検出され、フォーカスエリア20が再設定される(ステップS38)。その後、ステップS38で、フォーカスエリア20が中心になるように、追尾領域19が設定され(ステップS39)、ブロックごとに記憶された特定周波数情報を基にして、上記ステップS38で再設定されたフォーカスエリア20に対応したブロックのデータが加算され、F(1)に代入される(ステップS40)。

【0038】ステップS41では、追尾されたフォーカスエリア20内の特定周波数成分F(0)とF(1)の比較が行われる。このステップS41に於いて、 $F(1) > F(0)$ ならば、図17に示される曲線を登っていることを示すものであるから、ステップS42に進んで、F(1)のデータがF(0)に代入される。次いで、ステップS43にて、合焦点方向判定メモリSS状態が判定( $SS=2$ )される。ここで、 $SS=2$ でなければステップS44に進んで、撮影光学系11が正方向に駆動される。そして、ステップS45にて合焦点方向判定メモリSSがSS=1とされ、その後ステップS8に戻る。一方、上記ステップS43で、 $SS=2$ であれば、後述するステップS47に進む。

【0039】ところで、上記ステップS41に於いて、 $F(1) \leq F(0)$ の場合は、ステップS46に進んで、合焦点方向判定メモリSSの判定が行われる。このステップS46にて、 $SS=1$ または $SS=2$ でないならば、図17に示される曲線を下っていることを示し、ステップS47にて撮影光学系11が負の方向へ駆動される。その後、ステップS48で駆動方向メモリFSがFS=1とされ、ステップS49にて合焦点方向判定メモリSSにSS=2が代入された後、ステップS8へ戻る。

【0040】上記ステップS46にて、合焦点方向判定メモリSSが、 $SS=1$ または $SS=2$ ならば、図17に示される曲線のピーク位置を越えたことを示し、ステップS50に進んで、撮影光学系11が駆動方向メモリFSの値を基に合焦位置へ再駆動される。つまり、FS=1場合は撮影光学系11が正の方向に、FS=0の場合は撮影

( 6 )

特開平5-145822

9

10

光學系11が負の方向に駆動される。次いで、ステップS51にて、特定周波数成分 $F(0)$ が $F(2)$ へ入力される。そして、ステップS52で、 $F(2)$ に所定値 $\epsilon$ を加えたデータが、 $F(0)$ に代入される。その後、ステップS58に於いて、割り込み判定が成され、割り込み（セカンドレリーズ等）がない場合はステップS8に戻り、また割り込みが発生した場合は、サブルーチンプログラムDFを脱出する。

【0041】次に、追尾相関のサブルーチンプログラムDSについて、図8を参照して説明する。

【0042】サブルーチンプログラムDSをスタートさせ、ステップA1に於いて、 $D0(i)$ 、 $D1(i)$ にて相関演算が行われる。次いで、ステップA2にて、相関値 $Sk1$ が検出、記憶される。そして、ステップA2が終了すると、メインルーチンへ戻る。

【0043】図9は、追尾領域20内の映像信号1ライン分の信号処理の様子を示したものである。同図(a)は映像信号そのもので、この信号を画素毎にA/D変換して、V、Hの投影信号を作成する。jラインの場合、 $Vb(j)$ は、この面積に比例した値となる。また、同図(b)は、同図(a)の信号をBPFに通した出力である。BPF出力を、略画素ごとにA/D変換して一定間隔ごとに、間隔内の信号を加算し、ブロック信号とする。ブロック信号は、メモリVbにて追尾相関に使用されない領域に格納される。このシーケンスがラインごとに順次行われる。

【0044】図10は、図6のステップS11及びステップS26でのメモリVbの使い方を示した図である。映像信号は、光電変換素子12から順次スキャンして得られるので、H方向に加算した信号が最初にメモリVbに入力され、またH方向にスキャンした信号よりブロックごとに抜き出された特定周波数成分は、H方向に加算された信号が入っていないメモリエリアへ入力される。H方向に加算されたデータは、 $Nfv$ ラインごとに相関演算され、相関の高いところ付近のデータのみ記憶されていく。更に、ブロックごとに得られる特定周波数成分のデータも相関の高いところ付近のデータのみが記憶される。相関の低かったラインに対応した特定周波数を格納したメモリ領域を、新しいデータ用のメモリ領域とする。

【0045】図10の(a)は、初期の状態で、H方向への加算値は $Vb(1)$ から順次格納され、ブロックごとの周波数信号は、メモリVbの終わりの番地からさかのぼって格納される。図10の(b)は、途中の読出し処理の場合（Sライン読出し時、読出しラインの加算信号が格納されるメモリが、ブロックごとの周波数成分を格納したメモリ領域に接近した場合）、SラインのH方向の加算信号は $Vb(s)$ に格納される。また、今まで記憶された周波数成分（メモリK）は、すでに相関演算が終了したエリア（メモリJ）へデータが移動され、S

ラインのブロックごとの周波数成分が、その下の空いた番地に格納される。

【0046】更に、メモリVbについて、データの入力の様子を図11(a)～(f)及び図12(a)～(c)に示す。図5に示される追尾領域19の1Hの中をn分割し、このn分割に対応した周波数成分が記憶される。周波数記憶に使用されるメモリは、 $(Nfv+1) * n$ 番地分である。図11(a)は、図6のフローチャートのステップS16にて、 $j=Nfv$ の時を示し、図11(b)及び(c)は、それぞれ $j=Nfv+1$ 、 $j=Nfv+2$ の時を示す。追尾物体が中心付近に存在する場合は、相関が低いのでフォーカスエリアブロック用メモリPが、図11の(b)及び(c)に現れる。すなわち、 $j=Nfv+1$ の場合は $j=1$ の周波数成分が記憶されたn個のメモリがPとなり、 $j=Nfv+2$ の周波数成分は、そのメモリPに記憶される。

【0047】図11(d)は、相関が最も低くなったときであり、この時までは1つ前の不要メモリは、メモリPとして扱われる。図11(e)及び(f)は、また相関が低下していくので、新しく取込まれた周波数データは、メモリQとして扱われる。更に相関が進んでいく（V方向に読出しが進んでいく）と、周波数記憶用のメモリと画素加算用のメモリが交差するようになる。図12の(a)に示されるように、周波数記憶用のメモリ領域と、画素加算用メモリの番地が所定以内の差になったとき、図12の(b)に示されるようにメモリ領域がシフトされる。同図(b)では、画素加算用メモリに記憶された加算データのうち、最も相関の高かった画素加算データを上位のメモリに移動させ、他の加算データのメモリがクリアされた後に、下位のメモリに周波数記憶用メモリが移動される。更に、次のラインでは、メモリ領域が移動された状態にて（図12の(c)）に示される）、処理が行われる。

【0048】次に、図13を参照して、図8のサブルーチンプログラムDSでの相関検出の様子を説明する。図13の(a)に $H0(i)$ 、 $H1(i)$ が示される。 $H0(i)$ と $H1(i)$ の像のズレ $\delta 1$ を、 $H0(i)$ を固定し $H1(i)$ をシフトしながら

$$Ss = \sum |H0(i) - H2(i-s)|$$

を求める。その様子を図13の(b)に示す。Ssの値が最も小さい時のずれ量を検出する。

【0049】図14は、表示回路17の表示の様子を示したものである。同図に於いて、ファインダ171内に合焦、前ピン、後ピンを表示するLED172と、フォーカスエリア173及び174（図2のフォーカスエリア20に対応）が表示されている。フォーカスエリア173の位置がイニシャライズ位置であり、追尾動作中または任意位置にフォーカスエリアが設定されたときの位置がフォーカスエリア174である。尚、追尾動作中または任意位置設定されたフォーカスエリア174が表示されている時は、

( 7 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

11

12

173の表示は消え、174の表示だけとなる。

【0050】また、図15は、図14のフォーカスエリア等の表示方式を示す。1次または2次結像面近傍に、散乱型液晶21を用いてファインダ光学系22に像が導かれる。散乱型液晶21は、制御信号にてフォーカスエリア173または174の部分を着色表示するようになっている。

【0051】以上述べた実施例によれば、同一センサにて追尾、合焦点検出を行うので、視差のない信号を得ることができ、またメモリを動体追尾と共用するのでコスト、実装も有利である。

【0052】更に、動体追尾時に常に追尾中の物体を捕らえ、追尾と同じ映像信号を用いて特定周波数成分を加算するので、高速で精度の高い追尾機能を持つ合焦点検出装置を提供する。

【0053】また、同実施例では、センサにCCDを用いたが非破壊でランダムアクセス可能なセンサ、例えば、SIT (Static Induction Transistor) 型固体撮像素子、CMD (Charge Modulation Device) 型固体撮像素子等を用いて、追尾動作と合焦点検出の積分時間を変え、非破壊でそれぞれの信号を読み出すことで、A/D変換を時分割で行ってもよい。

【0054】また、ディレイラインを用いて、A/D変換を時分割で行ってもよい。

【0055】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、動体追尾と合焦点検出を同一センサにて行うことが可能であり、記憶容量を殆ど増大させないので、コスト、実装面でも有利であり、且つ、動体追尾時に常に追尾エリアを検出後に、追尾エリアにて合焦点検出を行うので高速に、精度よく合焦点検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の動体追尾装置の実施例で概念を示すブロック図である。

【図2】追尾領域とフォーカスエリアを示した図である。

【図3】1次元の追尾領域の特定周波数のデータ示した図である。

【図4】合焦点検出回路の特定周波数を検出する部分の構成を示すブロック図である。

【図5】図4のメモリ回路のメモリ構成と追尾領域、フォーカスエリアの関係を示した図である。

【図6】合焦点検出の動作を説明するフローチャートの前半部分である。

【図7】合焦点検出の動作を説明するフローチャートの後半部分である。

【図8】追尾相関のサブルーチンプログラムDSを示した図である。

【図9】追尾領域内の映像信号1ライン分の信号処理の様子を示した図である。

【図10】図6のステップS11及びステップS26でのメモリVbの使い方を示した図である。

【図11】メモリVbのデータの输入の様子を示した図である。

【図12】メモリVbのデータの输入の様子を示した図である。

【図13】図8のサブルーチンプログラムDSでの相関検出の様子を説明する図である。

【図14】表示回路の表示例を示した図である。

【図15】図14のフォーカスエリア等の表示方式を示した図である。

【図16】従来の合焦点検出を行うシステムで、動体追尾を行いながら追尾用の信号の微分値を基に合焦点検出を行う例を説明する図である。

【図17】レンズデフォーカスと周波数成分の電圧値を示し図である。

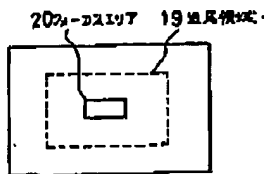
【図18】従来の合焦点検出のシステムの例を示したブロック図である。

【図19】時間と追尾物体、フォーカスエリアの移動を示した図である。

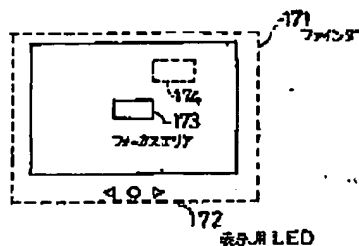
【符号の説明】

11…撮影光学系、12…光電変換素子、13…周波数検出回路、14…駆動回路、15…追尾回路、16…合焦点検出回路、17…表示回路、18…エリア指定回路、19…追尾領域、20…フォーカスエリア、161…A/D変換回路、162…メモリ回路、163…演算処理回路。

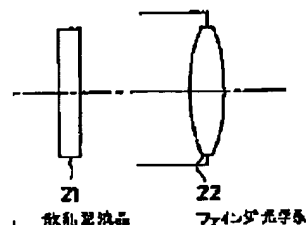
【図2】



【図14】



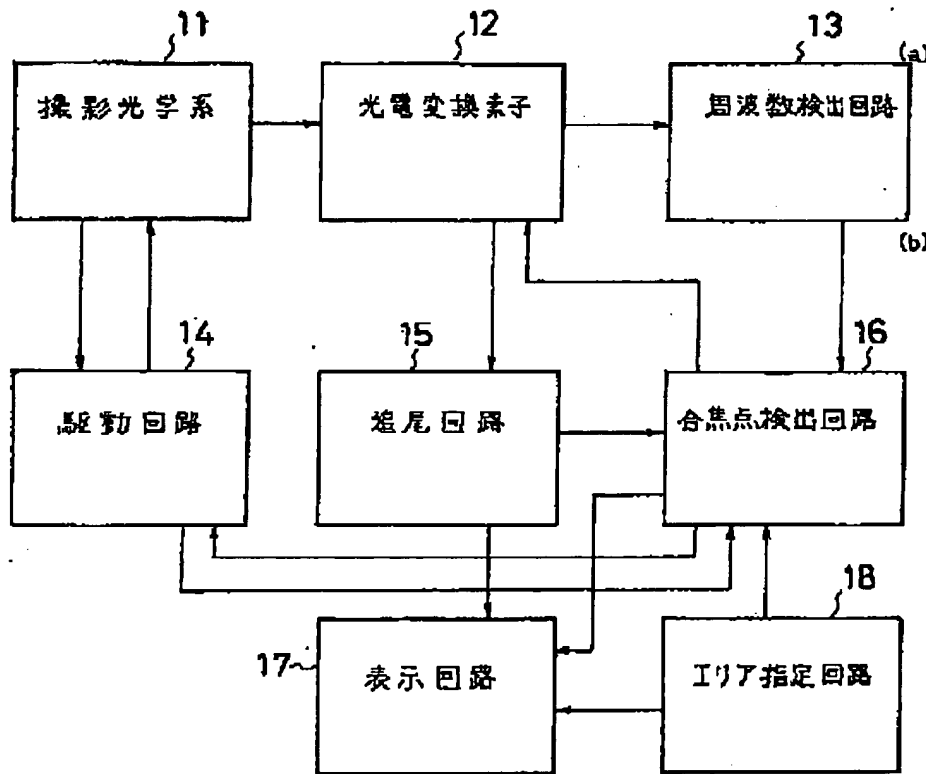
【図15】



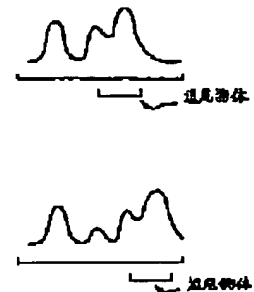
( 8 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

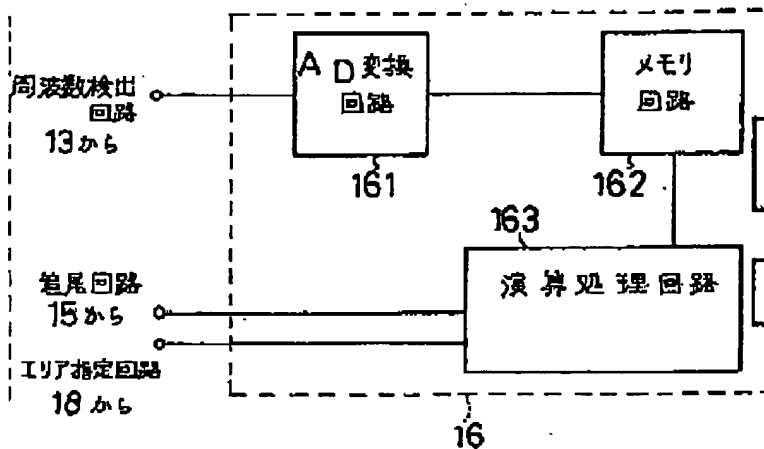
【図 1】



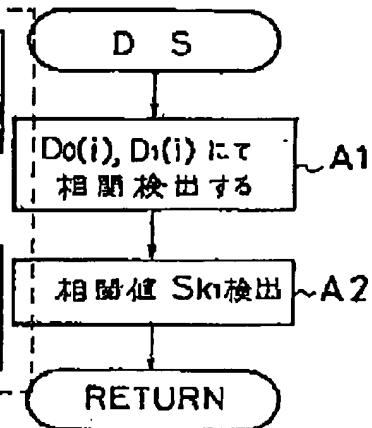
【図 3】



【図 4】



【図 8】

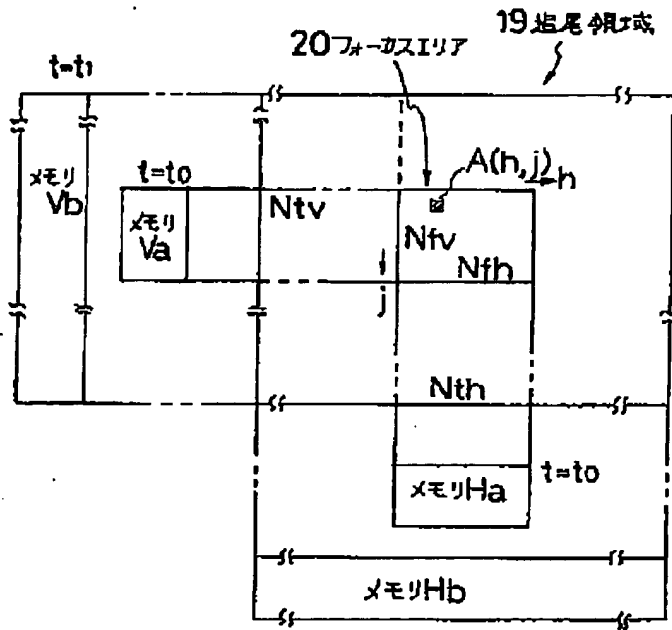




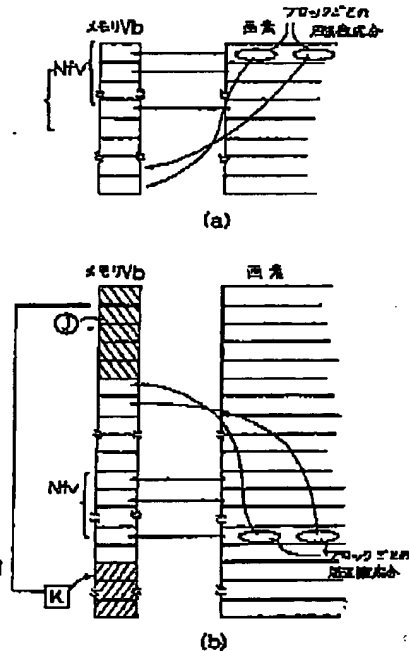
( 9 )

特開平5-145822

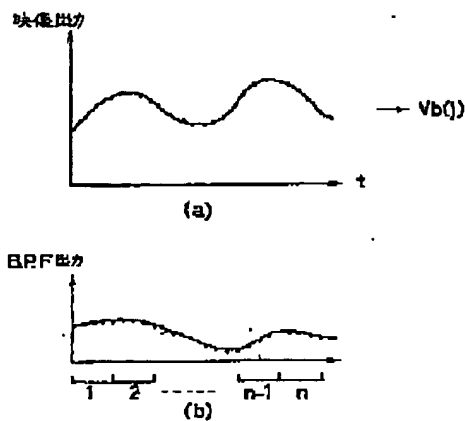
【図5】



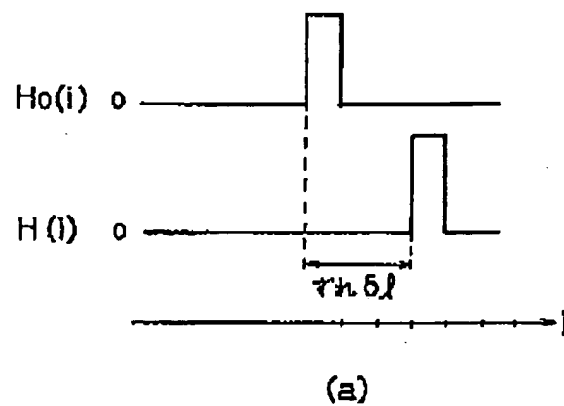
【図10】



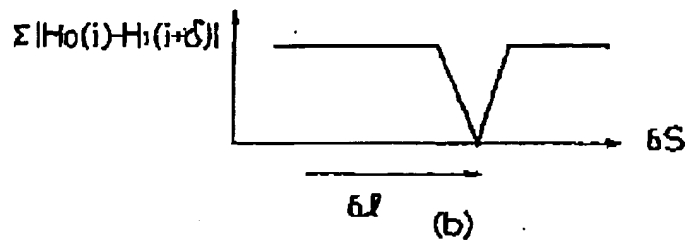
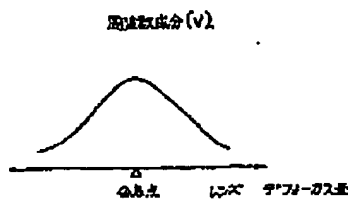
【図9】



【図13】

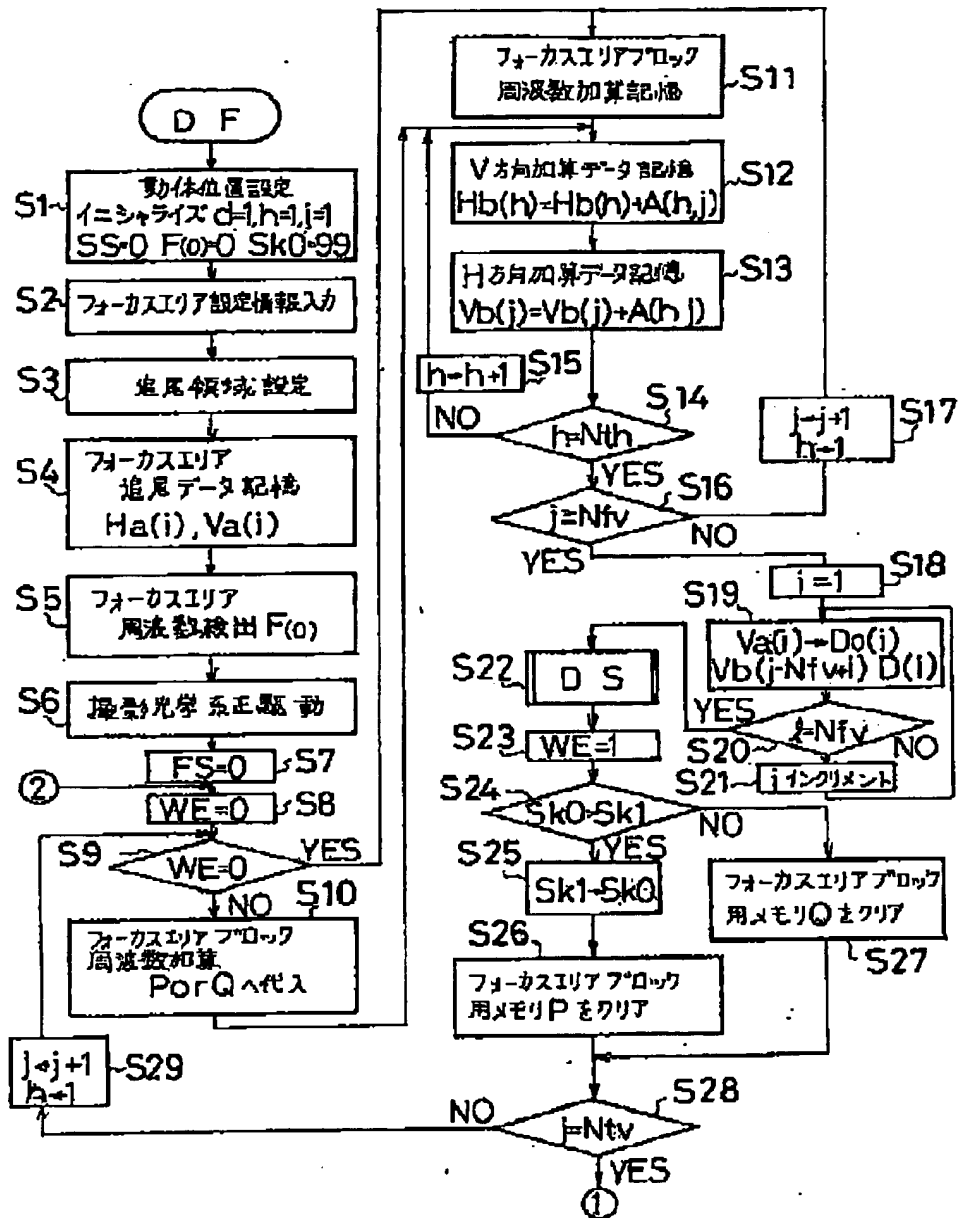


【図17】



特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

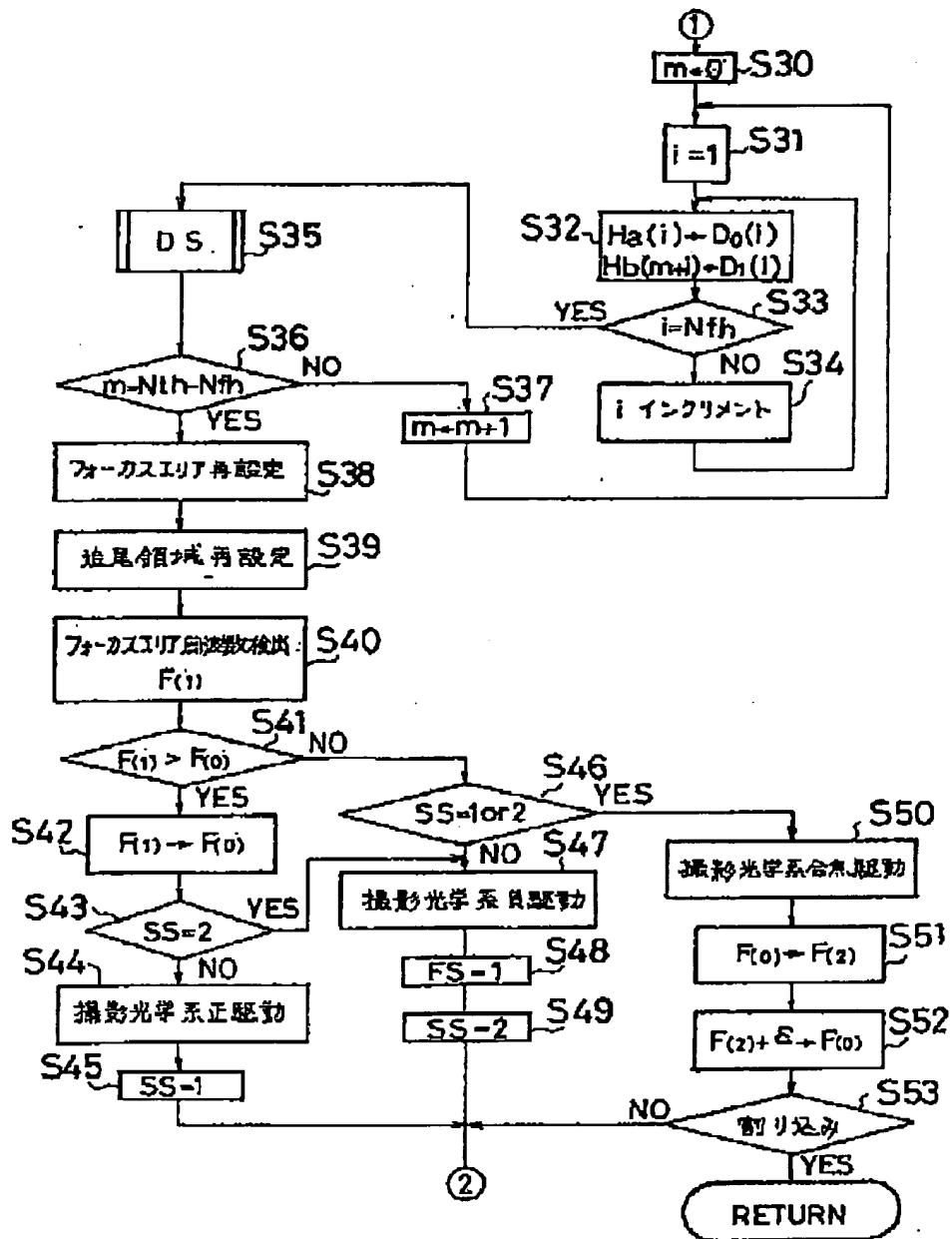
【图 6】



( 11 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

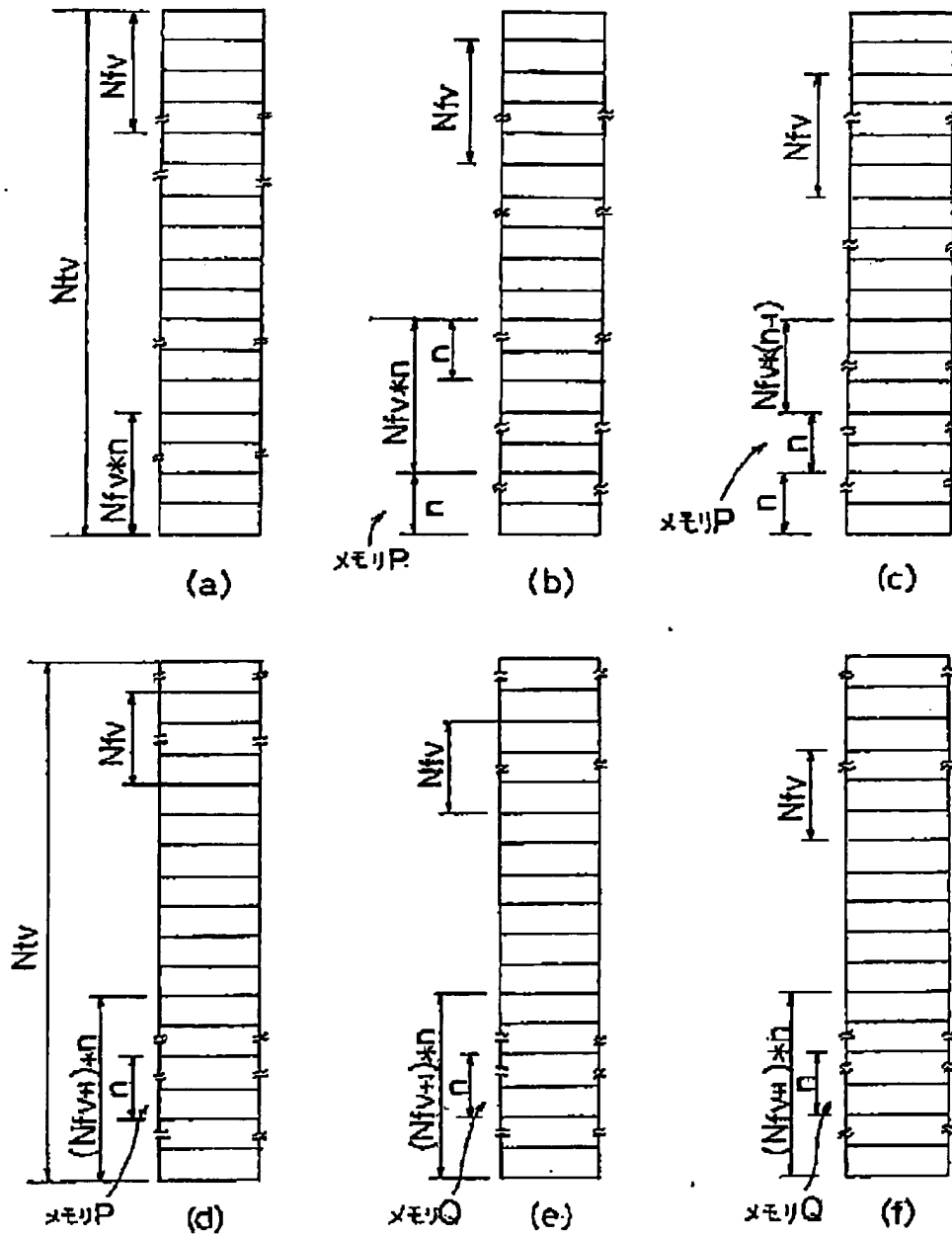
【図 7】



( 12 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

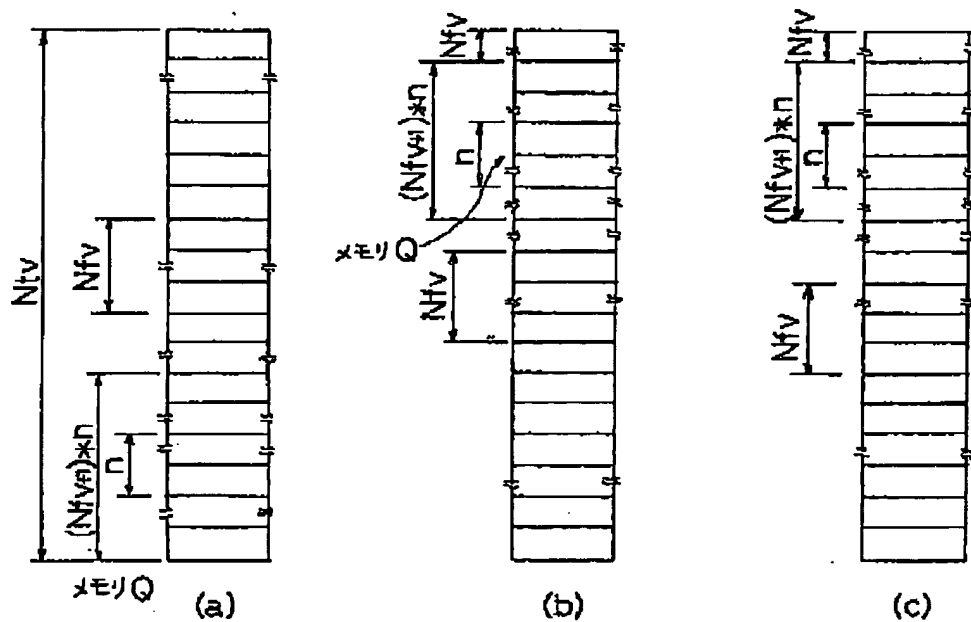
【 図 1 1 】



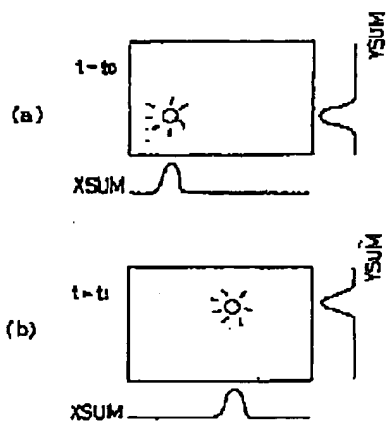
( 13 )

特開平 5 - 1 4 5 8 2 2

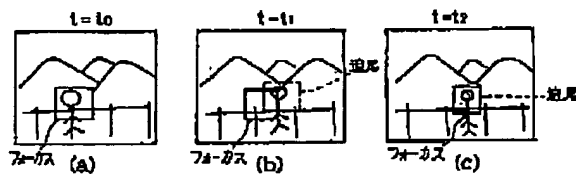
【 図 1 2 】



【 図 1 6 】



【 図 1 9 】



( 14 )

特開平 5 - 1 4 5 . 8 2 2

【図 1 8】

